

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-178050
(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl. H04Q 7/36
H04Q 7/38

(21)Application number : 09-340389
(22)Date of filing : 10.12.1997

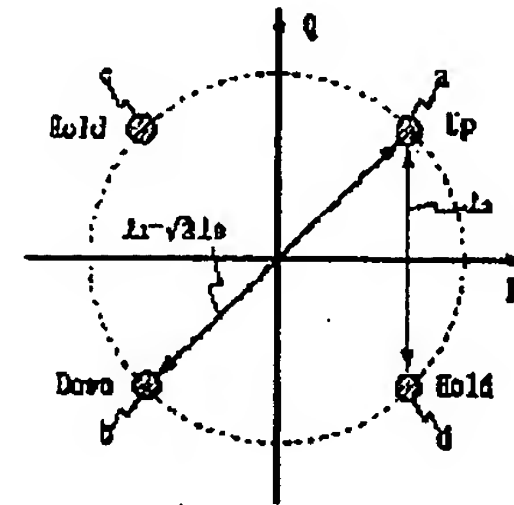
(71)Applicant : SONY CORP
(72)Inventor : MINAMI HIDEKI
YAMAURA TOMOYA
SAKOTA KAZUYUKI
SUZUKI MITSUHIRO

(54) CONTROL INFORMATION TRANSMISSION METHOD, TRANSMITTER, AND TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely send control information for transmission power control with respect to the control information transmission method.

SOLUTION: When a control symbol obtained by assigning transmission power control information to symbols based on phase modulation is sent to a communication opposite party, so as to control the transmission power of the communication opposite party, the control information for raising the transmission power of the communication opposite party and the other control information to lower the transmission power of the communication opposite party are respectively assigned to a symbol pair, the Euclid distance of which is apart most among symbols based on phase modulation. Even with the reception of a noise or an interference wave in transmission, mis-discrimination of control information is prevented, since the symbols are separated by a distance on a signal constellation. Thus, the control information can be sent surely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)IntCl. ⁷		識別記号		FI	
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 B	7/28	I 0 5 Z	
	7/38			I 0 9 B	
審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 14 頁)					
(21)出願番号	特願平9-340389	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社		
(22)出願日	平成 9 年 (1997)12月10日	(72)発明者	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 南 英雄		
		(72)発明者	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー 株式会社内		
		(72)発明者	山崎 智也		
		(72)発明者	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー 株式会社内		
		(72)発明者	近田 和之		
		(74)代理人	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー 株式会社内		
			弁護士 田辺 政基		
			最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 制御情報伝送方法及び送信装置並びに受信装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は制御情報伝送方法に関し、送信電力制御のための制御情報を確実に伝送し得るようにする。

【解決手段】送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当てることによって得られた制御シンボルを通信相手に伝送して、当該通信相手の送信電力を制御するとき、通信相手の送信電力を上げることとを示す制御情報と、通信相手の送信電力を下げることとを示す制御情報とを、位相変調によるシンボルのうちユーークリッド距離が最も離れたシンボル対にそれぞれ割り当てて行う。これにより伝送途中でノイズや干渉波を受けたとしても、信号コンステレーション上において距離が離れていることから制御情報の判定を誤ることを未然に防止し得、かくして制御情報を確実に伝送し得る。

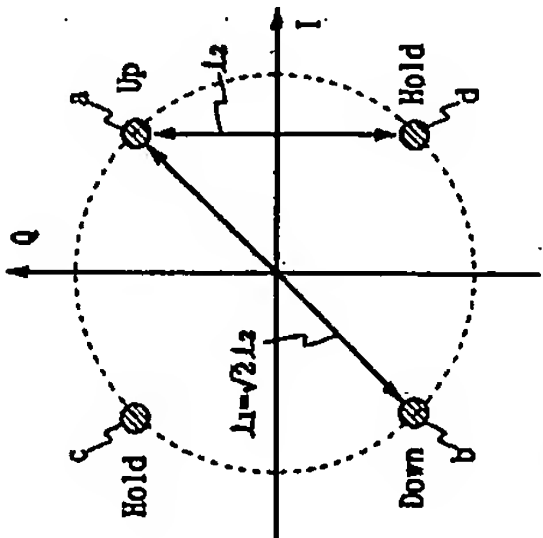


図 4 制御シンボルのマッピング (Q P S K)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当てることによって得られた制御シンボルを通信相手に伝送して、当該通信相手の送信電力を制御する制御情報伝送方法において、

上記通信相手の送信電力を上げることを示す上記制御情報と、上記通信相手の送信電力を下げることを示す上記制御情報とを、上記位相変調によるシンボルのうちユーークリッド距離が最も離れたシンボル対にそれぞれ割り当ててることにより、上記制御シンボルを生成することを特徴とする制御情報伝送方法。

【請求項 2】上記位相変調を 4 相位相変調とし、異なる 2 つのシンボルにそれぞれ上記通信相手の送信電力を保持することを示す上記制御情報を割り当ててことを特徴とする請求項 1 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 3】上記位相変調を 8 相位相変調とし、8 つのシンボルのうち位相が互いに $\pi/2$ ずつ離れた 4 つのシンボルを選択し、当該 4 つのシンボルのうち位相が互いに π 離れたシンボル対に上記送信電力を上げることがを示す制御情報と上記送信電力を下げることを示す制御情報とをそれぞれ割り当て、異なる 2 つのシンボルに上記通信相手の送信電力を保持することを示す制御情報をそれぞれ割り当ててことを特徴とする請求項 1 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 4】上記位相変調を多値振幅位相変調とし、全てのシンボルのうち最大振幅を有する 4 つのシンボルを選択し、当該 4 つのシンボルのうち位相が互いに π 離れたシンボル対に上記送信電力を上げることがを示す制御情報と上記送信電力を下げることを示す制御情報とをそれぞれ割り当て、異なる 2 つのシンボルに上記通信相手の送信電力を保持することを示す制御情報をそれぞれ割り当ててことを特徴とする請求項 1 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 5】上記位相変調を多値振幅位相変調とし、全てのシンボルの中から最大振幅及び最小振幅を有するシンボルを除き、異なるシンボルの中から位相が互いに $\pi/2$ ずつ離れた 4 つのシンボルを選択し、当該 4 つのシンボルのうち位相が互いに π 離れたシンボル対に上記送信電力を上げることがを示す制御情報と上記送信電力を下げることを示す制御情報とをそれぞれ割り当て、異なる 2 つのシンボルに上記通信相手の送信電力を保持することを示す制御情報をそれぞれ割り当ててことを特徴とする請求項 1 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 6】送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当てることによって得られた制御シンボルを通信相手に伝送して、当該通信相手の送信電力を制御する制御情報伝送方法において、

上記通信相手の送信電力を上げることがを示す制御情報と、上記通信相手の送信電力を下げることを示す制御情報と、上記通信相手に与えた 1 つ前の制御情報の内容を

(2)

特開平11-178050

含み、かつ上記通信相手の送信電力を保持することを示す制御情報とを上記制御情報として使用し、いずれかの上記制御情報を割り当てた上記制御シンボルを上記通信相手に伝送することを特徴とする制御情報伝送方法。

【請求項 7】上記位相変調を 4 相位相変調とし、4 つのシンボルのうち位相が互いに π 離れたシンボル対に上記送信電力を上げることがを示す制御情報と上記送信電力を下げることを示す制御情報とをそれぞれ割り当て、異なる 2 つのシンボルに対して、前回与えた制御情報が上記通信相手の送信電力を下げる又は保持するであつて今回は送信電力を保持することを示す制御情報と、前回与えた制御情報が上記通信相手の送信電力を上げる又は保持する制御情報とをそれぞれ割り当ててことを特徴とする請求項 6 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 8】上記制御情報を受信した受信側では、前回受信した上記制御情報と今回受信した上記制御情報に矛盾が生じているとき、当該制御情報を受信したときの信号対干渉電力比を基に誤り訂正を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 9】送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当ててることによって得られた制御シンボルを通信相手に伝送して、当該通信相手の送信電力を制御する制御情報伝送方法において、

上記通信相手の通信用に直交する複数のサブキャリアを使用し、当該複数のサブキャリアのうち帯域両端付近及び中心付近を除くサブキャリアに上記制御シンボルを割り当てて伝送することを特徴とする制御情報伝送方法。

【請求項 10】送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当ててることによって得られた制御シンボルを通信相手に伝送して、当該通信相手の送信電力を制御する制御情報伝送方法において、

上記通信相手の通信用に直交する複数のサブキャリアからなるバンドスロットを n 個使用し、当該 n 個のバンドスロットの中の k (但し、 $n \geq k$) 個のバンドスロットにそれぞれ制御シンボル伝送用のサブキャリアを設け、当該制御シンボル伝送用のサブキャリアにそれぞれ 1 つずつ上記制御シンボルを割り当てて伝送することを特徴とする制御情報伝送方法。

【請求項 11】上記制御シンボル伝送用のサブキャリアにそれぞれ同一の制御情報を示す上記制御シンボルを割り当てて伝送し、上記制御シンボルを受信した受信側では、各バンドスロットの信号対干渉電力比に応じて制御シンボルを合成して当該合成された制御シンボルから上記制御情報を復号することを特徴とする請求項 10 に記載の制御情報伝送方法。

【請求項 12】上記制御シンボル伝送用のサブキャリアにそれぞれ同一の制御情報を示す上記制御シンボルを割り当てて伝送し、上記制御シンボルを受信した受信側で

ワーコンントローラを行うようになされている。これによりセルラー無線通信システムでは、必要最低限の送信電力で効率的に通信し得、一定電力で通信する場合に比して消費電力を低減し得ることから特に通信端末装置にとつては電池の使用時間を延ばせるといった格別な効果が得られる。

【0006】
【発明が解決しようとする課題】ところでかかる従来のセルラー無線通信システムにおいては、パワーコンントローラのための制御情報を通信相手に送信することにより送信電力を制御することができ、当該制御情報を確実に伝送するような対策は取られておらず、未だ改良の余地があると思われる。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、送信電力制御のための制御情報を確実に伝送し得る制御情報伝送方法及びこれを用いた送信装置並びに受信装置を開発しようとするものである。

【0008】
【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、送信電力を制御するための制御情報を通信相手により送信し得ることに伴って、当該通信相手との通信状態を監視し、当該通信相手の送信電力を上げることを示す制御情報と、通信相手の送信電力を下げることを示す制御情報とを、位相変調によるシンボルのうちユークリッド距離が最も離れたシンボル対にそれぞれ割り当てようとする。

【0009】このようにしてユークリッド距離が離れたシンボル対に相反する制御情報を割り当てようとしたことにより、伝送途中でノイズや干渉波を受けたとしても、符号コンステレーション上において距離が隔れていることから制御情報の判定を誤ることを未然に防止し得る。

【0010】また本発明においては、送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当てることにより、伝送途中でノイズや干渉波を受けたとしても、当該通信相手の送信電力を上げることを示す制御情報と、通信相手の送信電力を下げることを示す制御情報と、通信相手の送信電力を保持することを示す制御情報とを制御情報として使用し、いずれかの制御情報を割り当てた制御シンボルを通信相手に伝送するようになる。

【0011】このようにして1つ前に与えた制御情報を合むような制御情報を通信相手に伝送するようにしたことにより、受信側では、1つ前に受けた制御情報と、この1つ前に与えた制御情報を含むような制御情報とに基づいて制御情報の判定誤りを検出することができ、誤りがあつたときには、それを修正した電力制御を行うことができる。

【0012】また本発明においては、送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当てることにより、伝送途中でノイズや干渉波を受けたとしても、当該通信相手の送信電力を上げることを示す制御情報と、通信相手の送信電力を下げることを示す制御情報とを、位相変調によるシンボルのうちユークリッド距離が最も離れたシンボル対にそれぞれ割り当てようとする。

【0013】このようにして複数のサブキャリアのうち帯域幅が近い及び中心付近を除くサブキャリアに制御シンボルを割り当てて伝送することにより、制御シンボルの伝達特性及び位相特性が劣化することを未然に防止し得る。

【0014】また本発明においては、送信電力を制御するための制御情報を位相変調によるシンボルに割り当てることにより、伝送途中でノイズや干渉波を受けたとしても、当該通信相手の送信電力を上げることを示す制御情報と、通信相手の送信電力を下げることを示す制御情報とを、位相変調によるシンボルのうちユークリッド距離が最も離れたシンボル対にそれぞれ割り当てようとする。

【0015】このようにして制御シンボルを複数の制御シンボル伝送用のサブキャリアに割り当てて伝送するようになしたことから、送信電力を上げることを示す制御情報と、送信電力を下げることを示す制御情報とを、位相変調によるシンボルのうちユークリッド距離が最も離れたシンボル対にそれぞれ割り当てようとする。

【0016】
【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0017】(1) 第1の実施の形態
(1-1) セルラー無線通信システムの全体構成
図1において、1は全体として本発明を適用したセルラー無線通信システムを示し、基地局2と通信端末装置3との間で無線回線を接続して通信するようになされている。この場合、基地局2は受信部4、制御部5及び送信部6を有し、また通信端末装置3も受信部7、制御部8及び送信部9を有しており、基地局2及び通信端末装置3はこれらの回路ブロックを使用して通信するようになされている。

【0018】基地局2の受信部4は通信端末装置3からの送信信号を受信して送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部5に送達する。また受信部4は通信端末装置3からの送信信号に關して信号対干渉電力比C/I (いわゆる希望電力と干渉電力の比) を検出し、当該検出した信号対干渉電力比C/Iも制御部5に送達する。

【0019】制御部5は、受信部4からの制御データを

基に自局の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部6に送出すると共に、受信部4からの信号対干渉電力比C/Iを基に通信端末装置3の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部6に送出する。送信部6は、制御部5から受けたパワー制御信号に基づいて自局の送信電力を制御すると共に、制御部5から受けた制御データを送信データに挿入して送信信号を生成し、これを通信端末装置3に送信する。

【0020】同様に、通信端末装置3の受信部7は基地局2からの送信信号を受信して送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部8に送達する。また受信部7は基地局2からの送信信号に關して信号対干渉電力比C/Iを検出し、当該検出した信号対干渉電力比C/Iを制御部8に送達する。

【0021】制御部8は、受信部7からの制御データを基に自局の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部9に送出すると共に、受信部7からの信号対干渉電力比C/Iを基に基地局2の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部9に送出する。送信部9は、制御部8から受けたパワー制御信号に基づいて自局の送信電力を制御すると共に、制御部8から受けた制御データを送信データに挿入して送信信号を生成し、これを基地局2に送信する。

【0022】このようにしてセルラー無線通信システム1においては、基地局2と通信端末装置3との間で互いに相手からの送信信号の信号対干渉電力比C/Iを検出し、その検出結果に応じた送信電力の制御データを相手方に通知することにより、送信電力の制御を行うようになされている。

【0023】なお、このセルラー無線通信システム1では、近年提案されているOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重) 方式を用いて無線通信するようになされている。因みに、OFDM方式とは、図2に示すように、1バンドスロットを直交する複数のサブキャリアによって構成し、通信時にはその1つ又は複数のバンドスロットを使用して複数のサブキャリアに送信対象の情報を割り当てて送信するものである。これにより送信対象の情報を周波数軸上で分散させて送信し得ることから、周波数選択性フェーディングに強い無線通信を実現することができる。

【0024】(1-2) 受信部、制御部及び送信部の構成

続いてこの項では、基地局2及び通信端末装置3に設けられている受信部4、7、制御部5、8及び送信部6、9について具体的に説明する。但し、基地局2及び通信端末装置3においては必ずしも回路構成が同じであることから、ここでは通信端末装置3の受信部7、制御部8

及び送信部9について説明する。
【0025】図3に示すように、受信部7においては、まずアンテナ10によつて受信した受信信号S1を受信回路11に入力する。受信回路11は受信信号S1を増幅した後、周波数変換を施すことによつてベースバンド信号を取り出し、そのベースバンド信号にアナログデジタイザ変換処理を施すことによつて受信信号S2を取り出し、これを復調部12に出力する。なお、セルラー無線通信システム1においてはOFDM方式による無線通信が行われていることから、ここで取り出される受信信号S2は周波数軸に並んだ受信シンボルである。

【0026】復調部12は内部にOFDM復調回路12A及び品質検出回路12Bを有しており、受信回路11から供給された受信信号S2をOFDM復調回路12Aに入力する。OFDM復調回路12Aは受信信号S2にフーリエ変換処理を施すことによつて周波数軸上に並ぶシンボルを時間軸上で並ぶようにして取り出し、その結果得られる受信信号S3を後段のデマルチプレクサ13に出力すると共に、品質検出回路12Bに出力する。品質検出回路12Bは、バンドスロット毎に受信信号S3が送られてきたときの信号対干渉電力比C/Iを検出し、当該検出した信号対干渉電力比C/Iを示す検出データS4を制御部8に出力する。

【0027】デマルチプレクサ13は、供給される受信信号S3からパワーコントロールに関する制御シンボルS5を抽出し、当該制御シンボルS5を制御部8に出力する。因みに、ここではパワーコントロールに関する制御シンボルS5は1バンドスロットにつき1シンボル挿入されているものとする。またデマルチプレクサ13は制御シンボルS5の抽出の結果得た受信シンボルS6をチャネルデコーダ14に出力する。チャネルデコーダ14は受信シンボルS6に対してシンボル復調処理を施すことによつて当該受信シンボルS6から受信データビットS7を復元し、これを後段の音声処理回路 (図示せず) に出力する。

【0028】制御部8は、デマルチプレクサ13から供給される制御シンボルS5を基に、基地局2から指示されている送信電力の制御データを検出し、当該制御データに応じたパワー制御信号S8を生成してこれを送信部9に出力する。また制御部8は、品質検出回路12Bから供給される検出データS4を受け、この検出データS4によつて示される信号対干渉電力比C/Iを基に、基地局2に關する送信電力の制御データを生成し、当該制御データを示す制御シンボルS9を生成してこれを送信部9に出力する。

【0029】因みに、制御シンボルS9を生成する場合には、制御部8は、信号対干渉電力比C/Iを第1の閾値と比較して当該閾値よりも大きければ送信電力を1

のシンボル情報を取り出すようになされている。その際、使用される帯域通過フィルタは帯域の両サイドで段に伝号成分をカットすることができず、帯域の両サイドの内側から徐々に伝号成分をカットすることになるから、図6に示すように、バンドスロットの両端付近Aのサブキャリア（約3本分程度）は帯幅及び位相が変化するおそれがある。またこの両端付近Aでは、隣接するバンドスロットからの伝号漏洩等、帯域外妨害波の形をを受けやすい傾向にある。またバンドスロットの中心付近Bのサブキャリア（約3本分程度）は、ベースバンド信号に変換したときの直流成分カットにより、帯幅及び位相が変化するおそれがある。これらの理由により、バンドスロットの両端付近A及びバンドスロットの中心付近Bにおけるサブキャリアの伝送品質は劣化しやすい傾向にある。

【0051】従つてマルチプレクサ16においては、後段のOFDM変調回路17によつて送信シンボルS12をサブキャリアに割り当てるとき、制御シンボルS9がこれらバンドスロットの両端付近A及び中心付近Bを除くサブキャリアに割り当てられるように、当該制御シンボルS9を挿入するようになされている。これによりバンドスロットの両端付近A及び中心付近B以外のサブキャリアに制御シンボルS9が割り当てられて送信されることから、当該制御シンボルS9の帯幅特性及び位相特性が劣化することを未然に防止し得、当該制御シンボルS9を正確に伝送することができ。

【0052】（1-6）動作及び効果
以上の構成において、このセルラ無線通信システム1の場合には、基地局2と通信端末装置3との間で互いに相手からの送信信号の信号対干渉電力比C／1を抽出し、その抽出結果に基づいて通信相手の送信電力を制御するための制御データを生成し、これを相手方に通知することによつて送信電力の制御を行う。制御データを相手方に送信する場合には、当該制御データをQPSK変調によるシンボルに割り当て、その結果得られた制御シンボルS9を送信する。その際、送信電力を上げることを示す制御データ（すなわちアツプ指令）と送信電力を下げることを示す制御データ（すなわちダウン指令）とを、4つのシンボルのうち最もユークリッド距離が離れたシンボルa、bにそれぞれ割り当てて、このようにユークリッド距離が離れたシンボル対a、bに相反する制御データを割り当てることにより、そのシンボル対が信号コンステレーション上において隠れていることからノイズや干渉波の影響を受けたとしても互いに逆のシンボルに化けることを未然に防止し得る。従つて相反する制御データの伝送品質を向上し、これにより送信電力制御を一段と正確に行うことができる。

【0053】また4つのシンボルのうち残る2つのシンボルc、dに対しては、前回の指令がアツプ指令であつて今回の指令が送信電力を保持する指令（すなわちアツ

プホールド指令）と、前回の指令がダウン指令又は送信電力を保持する指令であつて今回の指令が送信電力を保持する指令（すなわちダウンホールド指令）とを割当て、このように1つ前の指令を含むようなホールド指令をシンボルc、dに割り当ててやるようにしたことにより、受信側では1つ前に受信した指令と今回受信した指令を比較して、指令の判定を誤つているかを判断し得、誤判定があつたときにはその誤判定の分を補正して正確に送信電力を制御することができる。

【0054】またこのようなシンボル割当てを行つて生成した制御シンボルS9を、複数のサブキャリアからなるバンドスロットのうち両端付近A及び中心付近B以外に位置するサブキャリアに割り当てて送信するようにしたことにより、制御シンボルS9の帯幅特性及び位相特性が劣化することを未然に防止し得、当該制御シンボルS9を正確に伝送することができ。

【0055】以上の構成によれば、アツプ指令及びダウン指令のように相反する制御データをユークリッド距離が最も離れたシンボル対a、bに割り当ててやるようにしたことにより、相反する制御データの伝送品質を向上し得、かくして送信電力を一段と正確に制御することができ。また1つ前の指令を含むようなホールド指令を制御データとして送信するようにしたことにより、制御データの判定を誤つたときにはその誤判定の分を補正して正確に送信電力を制御することができ。さらに制御データを示す制御シンボルS9をバンドスロットのうちの両端及び中心を除くサブキャリアに割り当てて送信したことにより、制御シンボルS9の帯幅特性及び位相特性が劣化することを未然に回避して、制御データを正確に伝送し得る。またさらにこのようにして送信電力を正確に制御することができることから、無駄に高い電力で送信することを防止し得、他の通信に対して干渉波として影響を与えることを未然に防止し得る。

【0056】（2）第2の実施の形態
上述した第1の実施の形態においては、1つ前の制御データの判定値と今回の制御データの判定値とが矛盾している場合には、1つ前の制御データの判定が誤つている確率が高いとして誤り訂正処理を行つた場合について述べたが、この第2の実施の形態では、そのような判定値の矛盾が生じたときにいずれが誤つているかを確率的に判定して、正しいと思われる方の判定値を選択するようにする。まず制御データの判定が誤つているか否かの判定材料として、この第2の実施の形態では、制御データ（すなわち制御シンボルS5）が送られてきたときの信号対干渉電力比C／1を使用する。通常、信号対干渉電力比C／1が悪い場合にはデータ誤り率が高く、逆に信号対干渉電力比C／1が良い場合にはデータ誤り率が低いといった傾向にある。従つて信号対干渉電力比C／1はデータ誤り率に比例しており、当該信号対干渉電力比C／1を考察すれば、いずれの判定結果が誤

つているかを判断することができ。しかも品質検出回路12Bでは、相手方に送る制御シンボルS9を生成するにあつて受信した受信シンボルS3の信号対干渉電力比C／1をバンドスロット毎に検出しており、新たな検出回路を設ける必要がないことから、この第2の実施の形態では、この品質検出回路12Bからの検出データS4を使用してこれらの誤り訂正処理を行う。

【0057】ここでこの第2の実施の形態による誤り訂正処理について、図5に対応する図7を用いて説明する。なお、この第2の実施の形態による誤り訂正処理は、信号対干渉電力比C／1の比較によつて誤り訂正処理を行うことから、前回の指令をメモリに記憶するのみならず、前回の指令を受けたときの信号対干渉電力比C／1をもメモリに記憶するようになされている。

【0058】まず図7（A）及び（B）に示すように、前回の制御データの判定値がアツプ指令であつて、今回の制御データの判定値がアツプホールド指令であつたときには、前回と今回の指令に矛盾が生じていないので、この場合には、信号対干渉電力比C／1の大小に係わらず、今回の制御データの判定値に従つて送信電力を保持するようにする。同様に、図7（E）～（H）、（K）～（P）、（S）～（X）、（a）～（f）に示すように、前回の制御データの判定値と今回の制御データの判定値に矛盾がない場合には、今回の制御データの判定値に従つて送信電力を制御する。

【0059】これに対して図7（C）に示すように、前回の制御データの判定値がアツプ指令であつて、今回の制御データの判定値がダウンホールド指令であつた場合には、前回と今回の指令で矛盾が生じていることから、前回と今回の信号対干渉電力比C／1を比較する。その結果、今回の信号対干渉電力比C／1よりも前回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定が正しく今回の判定が誤つていると判断して、今回は送信電力を保持するようにする。因みに、この場合には、今回の判定に誤りがあることになるが、無闇に送信電力を上げたり下げたりすると、送信電力の誤差が大きくなるので、ここでは送信電力を保持するようにする。一方、図7（D）に示すように、前回の信号対干渉電力比C／1よりも今回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は誤つていて今回送信電力を2（dB）下げるようにする。

【0060】また図7（I）に示すように、前回の制御データの判定値がダウン指令であつて、今回の制御データの判定値がアツプホールド指令であつた場合には、前回と今回の指令で矛盾が生じていることから、前回と今回の信号対干渉電力比C／1を比較する。その結果、前回の信号対干渉電力比C／1よりも今回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は誤つてっていると判断し、前回誤つて送信電力を上げた分の分も含めて今回送信電力を2（dB）下げるようにする。

けた分も含めて今回送信電力を2（dB）上げるようにする。一方、図7（J）に示すように、今回の信号対干渉電力比C／1よりも前回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は正しいと判断して、今回は送信電力を保持するようにする。

【0061】また図7（Q）に示すように、前回の制御データの判定値がアツプホールド指令であつて、今回の制御データの判定値もアツプホールド指令であつた場合には、前回と今回の指令で矛盾が生じていることから、前回と今回の信号対干渉電力比C／1を比較する。その結果、前回の信号対干渉電力比C／1よりも今回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は誤つてしていると判断し、前回誤つて送信電力を保持した分、今回送信電力を1（dB）上げるようにする。一方、図7（R）に示すように、今回の信号対干渉電力比C／1よりも前回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は正しいと判断して、今回は送信電力を保持するようにする。

【0062】また図7（Y）に示すように、前回の制御データの判定値がダウンホールド指令であつて、今回の制御データの判定値がアツプホールド指令であつた場合には、前回と今回の指令で矛盾が生じていることから、前回と今回の信号対干渉電力比C／1を比較する。その結果、前回の信号対干渉電力比C／1よりも今回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は誤つてしていると判断し、前回誤つて送信電力を保持した分、今回送信電力を1（dB）上げるようにする。一方、図7（Z）に示すように、今回の信号対干渉電力比C／1よりも前回の信号対干渉電力比C／1の方が大きければ、前回の制御データの判定は正しいと判断して、今回は送信電力を保持するようにする。

【0063】このようにして前回の制御データの判定値と今回の制御データの判定値に矛盾が生じている場合には、前回制御データの判定値に矛盾が起きてきたときの信号対干渉電力比C／1と今回制御データの判定値に矛盾が起きてきたときの信号対干渉電力比C／1を比較するようにしたことにより、いずれの制御データの判定を誤つていたかを判断し得、誤判定があつたときにはその分を補正して送信電力を一段と正確に制御することができる。また送信電力を一段と正確に制御し得ることから、他の通信に対して干渉波として影響を与えることを防止し得る。

【0065】（3）他の実施の形態
なお上述の実施の形態においては、QPSK変調によるシンボルに相反する制御データ（すなわちアツプ指令と

1.....セルラー無線通信システム、2.....基地局、3.....通信端末装置、4、7.....受信部、5、8.....制御部、6、9.....送信部、10、20.....アンテナ、11.....受信回路、12.....復調部、12A.....OFDM復調回路、12B.....品質検出回路、13.....デマルチプレクサ、14.....チャネルデコーダ、15.....チャネルエンコーダ、16.....マルチプレクサ、17.....OFDM変調回路、18.....可変利得アンプ、19.....送信回路。

【図1】

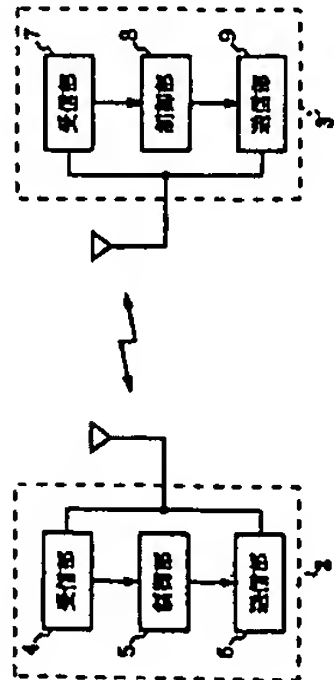


図1 セルラー無線通信システムの構成

【図3】

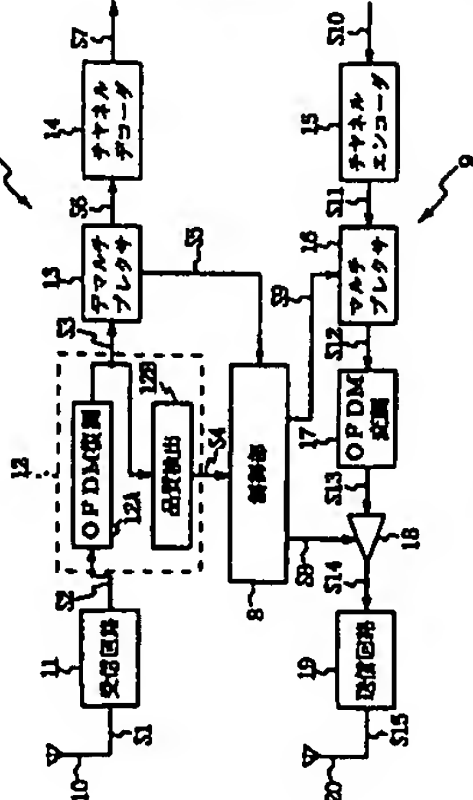


図3 受信部、制御部及び送信部の構成

【図6】

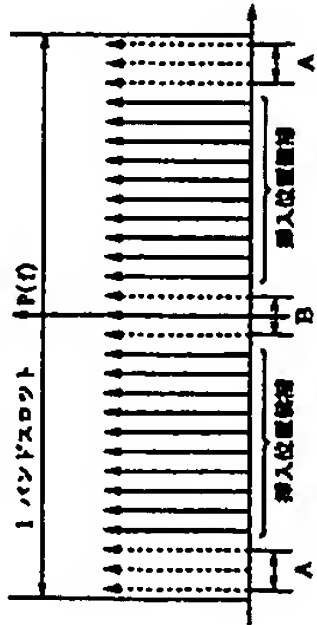


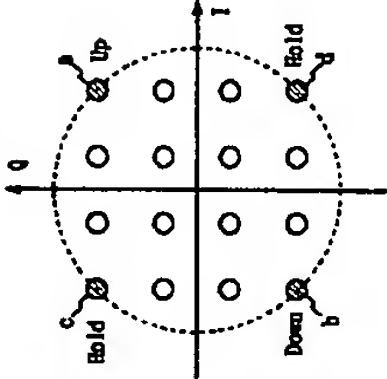
図6 制御シンボルの挿入位置

【図7】

制御シンボルの挿入位置	送信電力の制御	C/I比の大小	送信電力の制御
A	Up	Up-Hold	Hold
B	Up	Up-Hold	Hold
C	Up	Down-Hold-Hold	Hold
D	Up	Down-Hold-Hold	2dB Down
E	Up	Up	Up
F	Up	Up	Up
G	Up	Down	Down
H	Up	Down	Down
I	Down	Up-Hold	2dB Up
J	Down	Up-Hold	Hold
K	Down	Down-Hold-Hold	Hold
L	Down	Down-Hold-Hold	Hold
M	Down	Up	Up
N	Down	Up	Up
O	Down	Down	Down
P	Down	Down	Down
Q	Up-Hold	Up-Hold	1dB Up
R	Up-Hold	Up-Hold	Hold
S	Up-Hold	Down-Hold-Hold	Hold
T	Up-Hold	Down-Hold-Hold	Hold
U	Up-Hold	Up	Up
V	Up-Hold	Up	Up
W	Up-Hold	Down	Down
X	Up-Hold	Down	Down
Y	Down-Hold-Hold	Up-Hold	1dB Up
Z	Down-Hold-Hold	Up-Hold	Hold
a	Down-Hold-Hold	Down-Hold-Hold	Hold
b	Down-Hold-Hold	Down-Hold-Hold	Hold
c	Down-Hold-Hold	Up	Up
d	Down-Hold-Hold	Up	Up
e	Down-Hold-Hold	Down	Down
f	Down-Hold-Hold	Down	Down

図7 第2の実施の形態による誤り訂正処理

【図9】



【図10】

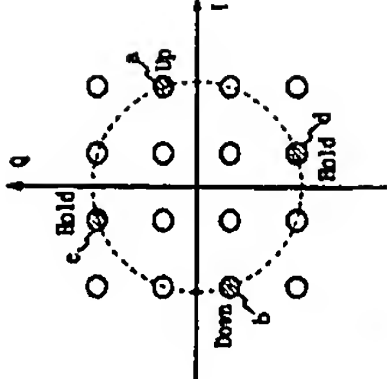


図9 制御シンボルのマッピング (16QAM) 図10 制御シンボルのマッピング (16QAM)

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 三博
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内